

(2) Japanese Patent Application Laid-Open No. H05-259060 (1993)
“APPLICATOR”

*Attached English document is machine language translation obtained from Japan Patent Office.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-259060

(43)Date of publication of application : 08.10.1993

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
B05C 11/08
G03F 7/30
H01L 21/304
// G03F 7/16

(21)Application number : 04-090249

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD
TOKYO ELECTRON KYUSHU KK

(22)Date of filing : 16.03.1992

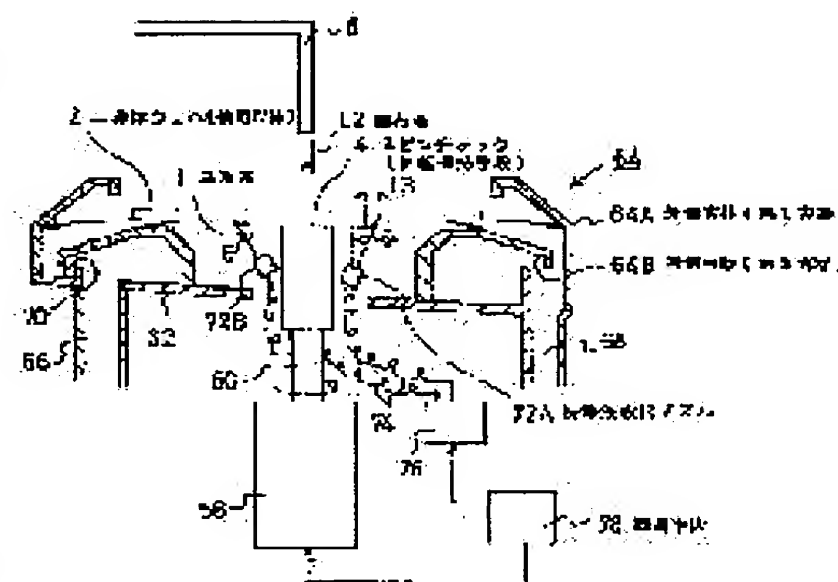
(72)Inventor : IWAZU HARUO
FUJIMOTO AKIHIRO

(54) APPLICATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the rear side of a body to be worked and the outside and inside of a case to be cleaned at the same time.

CONSTITUTION: An applicator is equipped with a rotating/holding means 4 which holds and rotates a body to be worked 2 and an outer case 64A and an inner case 64B which prevent a coating solution L2 from splashing, where a cleaning solution L is spouted out from discharge nozzles 72A and 72B to clean the body to be worked 2, and the rotating/holding means 4 is controlled in number of revolutions by a control means 78. By this setup, cleaning fluid flying from the rear of the body to be worked 2 reaches to the wall of a case 64 or the outer case 64A and the inner case 64B to clean them at the same time.



* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]Rotation holding mechanism which holds a processed object and is rotated.

A container for preventing scattering of coating liquid which was provided so that said rotation holding mechanism might be surrounded, and was supplied to said processed object.

A penetrant remover discharging nozzle which emits a penetrant remover towards a rear face of said processed object which is the coater provided with the above and was held at said rotation holding mechanism, When washing a rear face of said processed object, a control means for changing revolving speed of said rotation holding mechanism was established, and it constituted so that said penetrant remover which hit a rear face of said processed object might be turned to a wall surface of said container and might be dispersed.

[Claim 2]The coater according to claim 1, wherein two or more said penetrant remover discharging nozzles are formed.

[Claim 3]A coater which has the 1st container and the 2nd container for preventing scattering of coating liquid which was provided so that rotation holding mechanism characterized by comprising the following which holds a processed object and is rotated, and said rotation holding mechanism might be surrounded, and was supplied to said processed object.

The 1st penetrant remover discharging nozzle set up so that a penetrant remover emitted towards said processed object might reach said 1st container.

The 2nd penetrant remover discharging nozzle set up so that a penetrant remover emitted towards said processed object might reach the 2nd container.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the coater which rotates processed objects, such as a semiconductor wafer, and applies coating liquid.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, the resist spin coating apparatus as shown in drawing 5 is tried as a coater which rotates processed objects, such as a semiconductor wafer, and applies coating liquid. The spin chuck 4 which is the rotation holding mechanism which this coater holds the semiconductor wafer 2 as a processed object horizontally, and carries out a high velocity revolution, It has the resist liquid supply nozzle 6 which trickles resist liquid as coating liquid on the semiconductor wafer 2, and the outer vessel 8 and the inner container 10 which were provided so that the semiconductor wafer 2 on the spin chuck 4 might be surrounded. The rear-face washing nozzle 12 which emits the penetrant remover for washing the resist liquid adhering to the rear face of the wafer 2 under the above-mentioned spin chuck 4 is formed.

[0003]The resist liquid dropped on the semiconductor wafer 2 from the resist liquid supply nozzle 6 is uniformly applied by rotation of the spin chuck 4 on the semiconductor wafer 2, and excessive resist liquid disperses in the perimeter's direction of the semiconductor wafer 2, and adheres to the internal surface of the outer vessel 8 and the inner container 10. When the resist liquid layer adhering to this outer vessel 8 and the inner container 10 is neglected, resist laminates and dries gradually, it exfoliates from the containers 8 and 10 by a shock etc., and there is a possibility of polluting the semiconductor wafer 2. For this reason, the containers 8 and 10 are removed periodically and carrying out washing removal is performed. However, this work requires time and effort and time dramatically.

[0004]So, the soaping-machine style which removes the resist adhering to the containers 8 and 10 automatically is provided in this coater. Namely, as shown in drawing 5 and drawing 6, in the cups 8 and 10. The introducing path 14 which introduces the penetrant remover L which dissolves resist, and annular eye 16 a liquid pool for carrying out distribution supply of the penetrant remover L introduced from the introducing path 14 at the perimeter of the containers 8 and 10, Many stomata 18 for beginning to pour the penetrant remover L of eye 16 a liquid pool to a resist adhesion side are formed, and the tube 22 for penetrant remover introduction is connected to the introducing path 14 via the joint 20. And through each stoma 18, the penetrant remover L supplied to eye 16 a liquid pool transmits for them and flows through outflow, the inner skin of the outer vessel 8, and the peripheral face of the inner container 10, and falls. As another cleaning means, as shown in drawing 7, the dummy wafer 24 is laid on the spin chuck 4, The art which supplies a penetrant remover, disperses it from the upper cleaning liquid supplying nozzle 20, and washes the containers 8 and 10 is also known, rotating the spin chuck 4 (refer to JP,58-184725,A and JP,62-73630,A).

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the soaping-machine style shown in the former, i.e., drawing 5, and drawing 6, the structure of the outer vessel 8 and the inner container

10 is complicated, and difficult also for a processing [not only becoming expensive but], and attachment top. Although the penetrant remover L was poured from hundreds of stomata 18, since the penetrant remover L tended to have flowed through the route which flowed once, covering the perimeter side of the containers 8 and 10, the penetrant remover L spread, and did not flow uniformly, but it had the problem that washing unevenness will be made. Whenever washing operation of the containers 8 and 10 carries out the resist application of the 100-200 wafers in fixed numbers, it is performed, but. In order to return the container which carried out the temperature fall by washing to a room temperature during this washing operation it not only to be unable to to perform resist application processing of a wafer, but, the standby time for about 5 to 10 minutes was needed, and there was an improving point that a throughput fell.

[0006] There was also a possibility that the trouble of the penetrant remover L leaking from joint 20 grade might occur. It was difficult to control the scattering direction of a penetrant remover besides the above, and the problem of being unable to wash a container effectively also had it. On the other hand, although it is possible to aim at shortening of washing time and reduction of the amount of consumption of a penetrant remover in the soaping-machine style shown in the latter, i.e., drawing 7, Carrying in and taking out of the dummy wafer 24 took time, and the waiting space of the dummy wafer 24 and manual receipts and payments were needed, the particle adhering to the surface of the dummy wafer 24 adhered to the spin chuck 4 further, and there was a problem of polluting the wafer 2. This invention is originated paying attention to the above problems that this should be solved effectively. The purpose of this invention is to provide the coater which can perform simultaneously washing of the rear face of a processed object, and washing of a container.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In a coater which has a container for preventing scattering of coating liquid which was provided so that rotation holding mechanism which holds a processed object and is rotated, and said rotation holding mechanism might be surrounded, in order that this invention might solve the above-mentioned problem, and was supplied to said processed object, A penetrant remover discharging nozzle which emits a penetrant remover towards a rear face of said processed object held at said rotation holding mechanism, When washing a rear face of said processed object, a control means for changing revolving speed of said rotation holding mechanism is established, and it constitutes so that said penetrant remover which hit a rear face of said processed object may be turned to a wall surface of said container and may be dispersed.

[0008]

[Function] It constituted from this invention as mentioned above.

Therefore, when the processed object held at rotation holding mechanism washes the rear face of a processed object in the final process of a resist application, emitting a penetrant remover from a penetrant remover discharging nozzle, the number of rotations of rotation holding mechanism is fluctuated by a control means, and it is changed.

The penetrant remover which hit the rear face of the processed object by this when number of rotations was high is flown comparatively horizontally by a big centrifugal force, is equivalent to the paries-lateralis-orbitae side of a container, and washes this, On the other hand, when number of rotations is low, the penetrant remover which hit the rear face of the processed object will be equivalent to the paries-medialis-orbitae side of a container, without seldom being flown in the distance, and will wash this. Therefore, it becomes possible to perform simultaneously rear-face washing of a processed object, and washing of a container.

[0009]

[Example] Below, one example of the coater concerning this invention is explained in full detail based on an accompanying drawing. The sectional view showing the coater which drawing 1 requires for this invention, the outline top view showing one example in which drawing 2 applied this invention to the resist film forming device, and drawing 3 are the important section sectional views showing the important section of the device of drawing 1. About a device and identical parts, identical codes are attached conventionally. The processor unit 28 in which the processor to which this resist film forming device performs various processings at the processed object 2

(a wafer is only called hereafter), for example, a semiconductor wafer, was allocated so that it might illustrate, The carrying-in / taking-out mechanisms 30 for carrying in and taking out the wafer 2 automatically are mainly consisted of by this processor unit 28. The wafer carrier 32 in which the above-mentioned carrying-in / taking-out mechanism 30 stores the wafer 2 before processing, The wafer carrier 34 which stores the wafer 2 after processing, and the arm 36 which carries out adsorption maintenance of the wafer 2, It has the alignment stage 40 where the moving mechanism 38 which moves this arm 36 in X (right and left), Y (before or after), Z (vertical), and the direction of theta (rotation), and the wafer 2 are aligned, and delivery of the wafer 2 is made between the processor units 28.

[0010]In accordance with the carrying path 42 formed in the direction of X, the conveyer style 44 is formed in the above-mentioned processor unit 28 from the alignment stage 40, enabling free movement. The main arm 46 is formed in the conveyer style 44, enabling free movement in X, Y, and the direction of theta. The adhesion processor 48 which performs adhesion processing for raising the adhesion of the wafer 2 and a resist liquid film in one carrying path 42 side, The prebaking mechanism 50 for carrying out heating evaporation of the solvent which remains in the resist applied to the wafer 2, and the cooler style 52 which cools the heat-treated wafer 2 are allocated. The spreading mechanism 54 (coater) concerning this invention which applies resist liquid to the surface of the wafer 2, and the surface coated layer spreading mechanism 56 which carries out spreading formation of the CEL film etc. on the resist of the wafer 2 in order to prevent the optical scattered reflection at the time of an exposure process are allocated in the another sideside of the carrying path 42.

[0011]The above-mentioned coater 54 concerning this invention has the spin chuck 4 which is maintenance, for example, the rotation holding mechanism which carry out vacuum absorption, are held and is rotated, in the upper surface about the wafer 2 as a processed object, and the spin motor 58 which rotates this spin chuck 4. Two or more true holes for maintenance which were connected to the vacuum pump etc. and which are not illustrated are provided in the upper surface of this spin chuck 4. The axis of rotation 60 of the spin chuck 4 is made to insert in under this spin chuck 4, the bottom plate 62 is formed, and the container 64 for preventing scattering of the coating liquid L2 supplied to the upper part of the above-mentioned wafer 2 is formed in the upper part of this bottom plate 62. The 1st container with which this container 64 covered the periphery of the above-mentioned spin chuck 4, and that upper bed part was specifically slightly made highly rather than the level level of the spin chuck, and the circular outer vessel 64A, It is mainly constituted from the lower part of the spin chuck by the 2nd container that extended to the outer peripheral direction, and the circular inner container 64B. Towards the method of the outside of a radial direction of a spin chuck, the downward inclination of the both-outside container 64A and the inner container 64B is carried out gradually, and they are formed.

It is constituted so that the coating liquid adhering to these wall surfaces may be turned to the bottom plate 62 and may be led.

[0012]Towards one way, the above-mentioned bottom plate 62 inclines gently, and is formed, the exhaust pipe 66 for performing the exhaust air in the container 64 to the top is connected, and the drainage tube 68 which discharges the coating liquid which flowed down the inside of a container, the penetrant remover mentioned later, etc. is connected to the lowest. More slightly than the edge part of the above-mentioned inner container 64B, the septum 70 for preventing an effluent etc. from invading into the inside raises annularly the bottom plate 62 of the method of the inside of a radial direction, and is provided in it.

[0013]And the plurality 72A and 72B for emitting the penetrant remover L like thinner towards the rear face of a wafer, for example, two penetrant remover discharging nozzles, is formed in the lower part of the above-mentioned spin chuck 4. Specifically, these discharging nozzles 72A and 72B are constituted so that it may be arranged centering on the center of rotation of a spin chuck at point symmetry, for example, rear-face washing can be effectively performed also to a wafer with a big radius like an 8-inch wafer. In two or more cases, it may be made to also provide the three or more singular numbers, and they are not limited to the number, but along

the hoop direction of a spin chuck, the number of these discharging nozzles arranges them as regular intervals are also. In this case, the angle of gradient θ to the perpendicular direction of each above-mentioned discharging nozzles 72A and 72B is set as about 45 degrees, It is constituted so that the penetrant remover which dispersed in the wafer back face at the time of the high velocity revolution of a wafer may reach the wall of the outer vessel 64A and the penetrant remover which dispersed at the time of a low speed rotary may reach the outer wall of the inner container 64B. The above-mentioned angle of gradient θ is not limited to 45 degrees, for example, can be set up with the relation of number of rotations with a spin chuck within the limits of 25-65 degrees.

[0014]And it is determined that a nozzle location will estrange the intersection of the extending direction of each nozzles 72A and 72B, and the wafer 2 the predetermined about distance L3, for example, 15 mm, from the periphery of the above-mentioned spin chuck 4. And each above-mentioned discharging nozzles 72A and 72B are connected to the penetrant remover feed zone 76 which has a cleaning fluid tank, a feed pump, etc. via piping 74 grade, respectively. This penetrant remover feed zone 76 is controlled by the control signal from the control means 78 which consists of microprocessors etc. for example, the washing process etc. were programmed beforehand, This control means 78 also controls the number of rotations of said spin motor 58, while performing rear-face washing operation of the wafer 2 -- the number of rotations of the spin chuck 4 -- the high speed from a low speed -- or it is constituted so that the scattering angle to the horizontal direction of the penetrant remover L which made it change on the contrary and collided with the wafer back face, etc. may be changed. And the resist liquid supply nozzle 6 for supplying the coating liquid L2, such as resist, on the wafer 2 is formed above this spin chuck 4.

[0015]Next, operation of this example constituted as mentioned above is explained. First, by the arm 36 of carrying-in / taking-out mechanism 30, the wafer 2 before processing is taken out from the wafer carrier 32, and is laid on the alignment stage 40. Subsequently, the wafer 2 on the alignment stage 40 is held at the main arm 46 of the conveyer style 44, is conveyed one by one to each processors 48-56, and is processed. And the wafer 2 after processing will be returned to the alignment stage 40 by the main arm 46, and also will be conveyed by the arm 36, and will be stored by the wafer carrier 34.

[0016]In the coater 54 concerning this invention of each above-mentioned processor, resist film formation operation is performed as follows. First, the wafer 2 is laid on the spin chuck 4, and suction holding of this is carried out by vacuum suction. And the high velocity revolution of the wafer 2 by which the spin chuck 4 and this are adsorbed by driving the spin motor 58 where the wafer 2 is held is carried out at the number of rotations of 2000 rpm, Dropping supply of the coating liquid L2 (resist liquid) of the specified quantity is carried out on the wafer 2 from the resist liquid supply nozzle 6 simultaneously with this. At this time, the atmosphere in the container 64 is exhausted with the predetermined suction force via the exhaust pipe 66. It is uniformly applied to a wafer surface, a centrifugal force being given with the rotating wafer 2, and the supplied coating liquid spreading from a wafer center uniformly to the radial direction, it is based on a high velocity revolution by the amount of surplus -- shaking off -- it disperses to the method of outside [periphery / wafer], and adheres to the internal surface of the outer vessel 64A, or the external wall surface of the inner container 64B, and the coating liquid of mist shape adheres to the side face and the rear face of the wafer 2. And if it is neglected adhered, it will become a generation cause of particle.

[0017]Thus, if the application process of predetermined time is completed, the coating liquid which drove the penetrant remover feed zone 76 for the control means 78, emitted the penetrant remover L like thinner from both the penetrant remover discharging nozzles 72A and 72B, performed rear-face washing and side rinse of the wafer 2, and adhered here will be removed. Emitting the penetrant remover L, control the spin motor 58 by the control means 78, make the number of rotations of the wafer 2 fluctuate in 500-2000 rpm, and it is made to change, when performing this rear-face washing, The penetrant remover which dispersed by increasing gradually or dwindling the centrifugal force given to the penetrant remover which collided and disperses at the rear face of the wafer 2 will reach the internal surface of the outer

vessel 64A, and the external wall surface of an inner container, and will wash these surfaces.

[0018]Namely, it reaches to the periphery, a penetrant remover washing a wafer back face, since a comparatively big centrifugal force is given [as shown also in drawing 3,] to the penetrant remover which collided with the wafer surface when the wafer 2 is carrying out the high velocity revolution, and it is 2000 rpm, for example, As shown in the arrow 80, it disperses horizontally mostly and adheres to the internal surface 82 of the outer vessel 64A, and it will wash, flowing down this portion. And the scattering direction of a penetrant remover carries out a downward inclination gradually so that it may illustrate from a horizontal direction, and a penetrant remover comes to adhere also to the external wall surface 84 of the inner container 64B as the number of rotations of a wafer is fallen. Since the centrifugal force given to a penetrant remover, for example at the time of 500 rpm is quite small when the number of rotations of the wafer 2 is especially made the lowest, It declines, as shown in the arrow 86 from the middle of the radial direction of a wafer, it inclines and the penetrant remover which collided with the wafer back face falls, and it will flow down, adhering to the external wall surface 84 of the inner container 64B, and washing this.

[0019]The same time as the conventional wafer back face washing operation, such wafer back face washing operation is performed, for example for about ten seconds, and thinner shakes it off by a high velocity revolution after that, and it dries. And if desiccation of a penetrant remover is completed, the wafer 2 will be turned to the following processor and will be conveyed. Thus, in this example, since it was made to perform washing of washing and the outside of a wafer back face, and the wall surface of the inner containers 64A and 64B simultaneously for every resist film formation operation to a wafer, Whenever it processes a fixed number of wafers like a device before, the time for washing can be set up specially and it is not necessary to perform container washing operation, and the throughput of resist formation processing can be raised.

[0020]It is not necessary to adopt a complicated structure for supplying a penetrant remover as shown in the container 64 at drawing 4, and the structure of this container 64 can be simplified in this example. Especially, in this example, since the penetrant remover discharging nozzles 72A and 72B have been arranged in the position of point symmetry to the center of rotation of a spin chuck, For example, even if it becomes large so that the size of a wafer may be 8 inches, the rear face of a wafer, the outside, and the wall surface of the inner containers 64A and 64B can be washed certainly. Although the number of rotations of the spin chuck 4 was set up in the above-mentioned example change in 500-2000 rpm, It is not limited to this, but since it is dependent on the angle of gradient theta of each nozzles 72A and 72B, the scattering direction of a penetrant remover considers this angle of gradient theta, also determines the number of rotations of a spin chuck, and it controls number of rotations so that a penetrant remover adheres to the wall surface of the outside and the inside-and-outside containers 64A and 64B. The spin chuck 4 may be moved up and down at this time. By carrying out like this, washing becomes possible still more effectively about the wall surface of the upper part of the outer vessel 64A, and the upper wall surface part of the inner container 64B.

[0021]In the above-mentioned example, the two penetrant remover discharging nozzles 72A, Although it was made to disperse a penetrant remover towards the internal surface of the outer vessel 64A, and the external wall surface of the inner container 64B by both setting the angle of gradient theta of 72B as the same value, and changing the number of rotations of a wafer at the time of wafer back face washing, it may constitute, as shown in drawing 4. Identical codes are attached about the device and identical parts which are shown in drawing 1, and explanation is omitted. That is, the distance L3 from the periphery of the spin chuck 4 is also set as about 15 mm as the same angle as the case where the angle of gradient theta 2 of one penetrant remover discharging nozzle 72A is shown in drawing 1. And it supposes that the number of rotations of the wafer 2 at the time of rear-face washing operation of a wafer is also constant, and the above-mentioned number of rotations is set up so that the scattering direction 90 of the penetrant remover at this time may be suitable near the comparison hit core of the external wall surface of the inner container 64B.

[0022]and the penetrant remover emitted by setting up more greatly than the above-mentioned angle of gradient theta 2 the angle of gradient theta 3 of the penetrant remover discharging

nozzle 72B of another side -- the radial direction of a wafer -- it being made to hit a center section and mostly, It is made for the scattering direction 92 of a penetrant remover to become horizontal to a wafer to the number of rotations at the time of the above-mentioned wafer back face washing mostly. That is, the above-mentioned angle of gradient θ_3 is set as the angle that the penetrant remover which disperses from a wafer back face may reach the internal surface of the outer vessel 64A. Thus, by changing beforehand the angle of gradient of the two discharging nozzles 72A and 72B, and setting it up, The same operation effect as the example which it became possible to wash simultaneously the internal surface of the outer vessel 64A and the external wall surface of the inner container 64B even if it did not change the number of rotations of the wafer at the time of wafer back face washing, and was described above can be demonstrated. In this invention, it can apply to a printed circuit board, an LCD substrate, etc. out of a semiconductor wafer as a processed object, and this invention can be applied not only to a resist coater but to a developing solution coater, an etching-reagent coater, a magnetic liquid coater, a washing station, etc.

[0023]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, the following outstanding operation effects can be demonstrated. Since it was made to perform rear-face washing of a processed object, and washing of the wall surface of a container simultaneously, it is not necessary to perform only washing operation of a container independently like a device before, therefore processing efficiency thru/or productive efficiency can be raised substantially. Since the structure of a container itself can be simplified, it not only can reduce the cost of the device itself substantially, but it can perform a maintenance easily.

[Translation done.]

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
B 0 5 C 11/08		6804－4D		
G 0 3 F 7/30	5 0 2	7124－2H		
H 0 1 L 21/304	3 4 1 N	8728－4M		
		7352－4M		
			H 0 1 L 21/ 30	3 6 1 C
			審査請求 未請求	請求項の数 3 (全 7 頁) 最終頁に続く

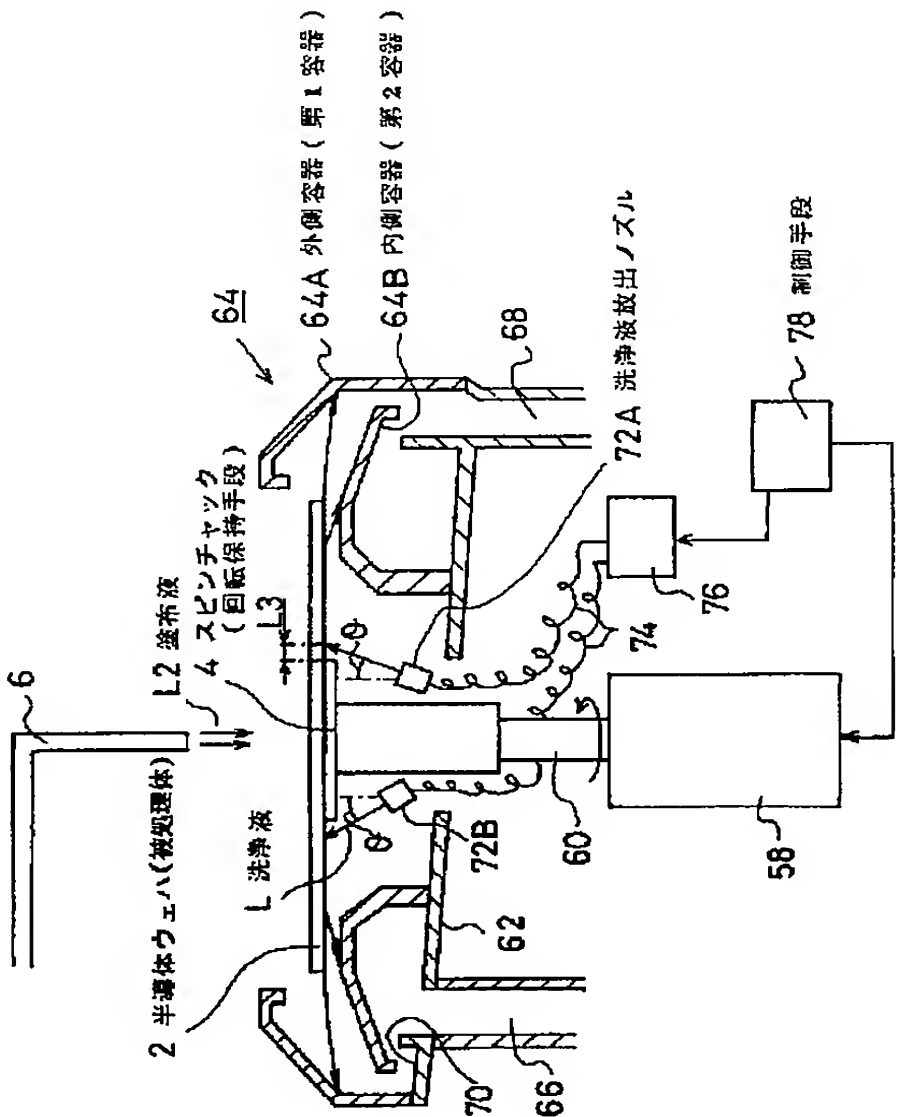
(21)出願番号	特願平4－90249	(71)出願人	000219967 東京エレクトロン株式会社 東京都新宿区西新宿 2 丁目 3 番 1 号
(22)出願日	平成 4 年(1992) 3 月16日	(71)出願人	000109554 東京エレクトロン九州株式会社 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地
		(72)発明者	岩津 春生 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京 エレクトロン九州株式会社内
		(72)発明者	藤本 昭浩 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京 エレクトロン九州株式会社内
		(74)代理人	弁理士 浅井 章弘

(54)【発明の名称】 塗布装置

(57)【要約】

【目的】 被処理体の裏面の洗浄と外側及び内側容器の洗浄とを同時に行う。

【構成】 被処理体2を保持して回転する回転保持手段4と、塗布液L2の飛散を防止する外側容器64A及び内側容器64Bを有する塗布装置において、被処理体の裏面洗浄時には洗浄液放出ノズル72A、72Bから洗浄液Lを放出しつつ制御手段78により回転保持手段4の回転数を変化させる。これにより、被処理体の裏面から飛散された洗浄液は容器64の壁面、すなわち外側容器64A及び内側容器64Bに到達し、これらの壁面を同時に洗浄する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理体を保持して回転する回転保持手段と、前記回転保持手段を囲むように設けられて前記被処理体に供給された塗布液の飛散を防止するための容器とを有する塗布装置において、前記回転保持手段に保持された前記被処理体の裏面に向けて洗浄液を放出する洗浄液放出ノズルと、前記被処理体の裏面を洗浄するときに前記回転保持手段の回転速度を変化させるための制御手段とを設け、前記被処理体の裏面に当たった前記洗浄液を前記容器の壁面に向けて飛散させるように構成したことを特徴とする塗布装置。

【請求項2】 前記洗浄液放出ノズルは、複数形成されていることを特徴とする請求項1記載の塗布装置。

【請求項3】 被処理体を保持して回転する回転保持手段と、前記回転保持手段を囲むように設けられて前記被処理体に供給された塗布液の飛散を防止するための第1容器と第2容器とを有する塗布装置において、前記被処理体に向けて放出された洗浄液が前記第1容器に到達するように設定された第1洗浄液放出ノズルと、前記被処理体に向けて放出された洗浄液が第2容器に到達するように設定された第2洗浄液放出ノズルとを備えるように構成したことを特徴とする塗布装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体ウエハ等の被処理体を回転して塗布液を塗布する塗布装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、半導体ウエハ等の被処理体を回転して塗布液を塗布する塗布装置として、図5に示すようなレジスト回転塗布装置が試みられている。この塗布装置は、被処理体としての半導体ウエハ2を水平に保持して高速回転する回転保持手段であるスピynchャック4と、半導体ウエハ2上に塗布液としてレジスト液を滴下するレジスト液供給ノズル6と、スピynchャック4上の半導体ウエハ2を包囲するように設けられた外側容器8及び内側容器10とを有している。また、上記スピynchャック4の下方には、ウエハ2の裏面に付着したレジスト液を洗浄するための洗浄液を放出する裏面洗浄ノズル12が設けられている。

【0003】 レジスト液供給ノズル6から半導体ウエハ2上に滴下されたレジスト液は、スピynchャック4の回転により、半導体ウエハ2上に均一に塗布され、余分なレジスト液は半導体ウエハ2の周辺方向に飛散されて外側容器8及び内側容器10の内壁面に付着する。この外側容器8、内側容器10に付着したレジスト液層を放置しておくと、次第にレジストが積層、乾燥し、衝撃などによって容器8、10から剥離して、半導体ウエハ2を汚染する虞れがある。このため、容器8、10を定期的に取り外して、洗浄除去することが行われている。しか

し、この作業は非常に手間と時間がかかる。

【0004】 そこで、この塗布装置には、容器8、10に付着したレジストを自動的に除去する洗浄機構が設けられている。すなわち、図5及び図6に示すように、カップ8、10には、レジストを溶解する洗浄液Lを導入する導入路14と、導入路14から導入された洗浄液Lを容器8、10の全周に分配供給するための環状の液溜め16と、液溜め16の洗浄液Lをレジスト付着面へと流し出すための多数の小孔18とが形成されると共に、導入路14には、継手20を介して洗浄液導入用のチューブ22が接続されている。そして、液溜め16に供給された洗浄液Lは各小孔18を通して流れ出し、外側容器8の内周面、内側容器10の外周面を伝わって流れ落ちるようになっている。また、別の洗浄手段として、図7に示すように、スピynchャック4上にダミーウエハ24を載置し、スピynchャック4を回転させながら上方の洗浄液供給ノズル20から洗浄液を供給し、飛散させて容器8、10を洗浄する技術も知られている（特開昭58-184725号公報、特開昭62-73630号公報参照）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前者すなわち図5及び図6に示す洗浄機構では、外側容器8及び内側容器10の構造が複雑であり、高価となるばかりでなく、加工、取付上も難しい。また、何百個もの小孔18から洗浄液Lを流しているが、洗浄液Lは一度流れた道筋を流れ易いことから、容器8、10の全周面に亘って均一に洗浄液Lが拡がって流れず、洗浄むらができてしまうという問題があった。更に、容器8、10の洗浄操作は、ウエハを一定数、例えば100～200枚、レジスト塗布する毎に行われるが、この洗浄操作中はウエハのレジスト塗布処理ができないのみならず、洗浄により温度低下した容器を室温まで戻すために5～10分程度の待機時間を必要とし、スループットが低下するという改善点があった。

【0006】 また、継手20等から洗浄液Lがリークするなどのトラブルが発生する虞れもあった。上記の他、洗浄液の飛散方向をコントロールすることが難しく、容器を効果的に洗浄できないなどの問題もあった。これに対して、後者すなわち図7に示す洗浄機構においては、洗浄時間の短縮及び洗浄液の消費量の削減を図ることは可能であるが、ダミーウエハ24の搬入・搬出に時間がかかると共に、ダミーウエハ24の待機スペースやマニュアル出し入れが必要となり、更には、ダミーウエハ24の表面に付着したパーティクルがスピynchャック4に付着し、ウエハ2を汚染するという問題があった。本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、被処理体の裏面の洗浄と容器の洗浄とを同時に行うことができる塗布装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題点を解決するために、被処理体を保持して回転する回転保持手段と、前記回転保持手段を囲むように設けられて前記被処理体に供給された塗布液の飛散を防止するための容器とを有する塗布装置において、前記回転保持手段に保持された前記被処理体の裏面に向けて洗浄液を放出する洗浄液放出ノズルと、前記被処理体の裏面を洗浄するときに前記回転保持手段の回転速度を変化させるための制御手段とを設け、前記被処理体の裏面に当たった前記洗浄液を前記容器の壁面に向けて飛散させるように構成したものである。

【0008】

【作用】本発明は、以上のように構成したので、回転保持手段に保持された被処理体は、レジスト塗布の最終工程において被処理体の裏面を洗浄する際に、洗浄液放出ノズルから洗浄液を放出しつつ制御手段により回転保持手段の回転数を増減して変化させる。これにより、回転数が高い時には被処理体の裏面に当たった洗浄液は大きな遠心力により比較的水平方向に飛ばされて容器の外側壁面に当たってこれを洗浄し、これに対して回転数が低い時には被処理体の裏面に当たった洗浄液は余り遠くには飛ばされずに容器の内側壁面に当たってこれを洗浄することになる。従って、被処理体の裏面洗浄と容器の洗浄とを同時に行うことが可能となる。

【0009】

【実施例】以下に、本発明に係る塗布装置の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。図1は本発明に係る塗布装置を示す断面図、図2は本発明をレジスト膜形成装置に適用した一実施例を示す概略平面図、図3は図1の装置の要部を示す要部断面図である。尚、従来装置と同一部分については同一符号を付す。図示するようにこのレジスト膜形成装置は、被処理体、例えば半導体ウエハ2（以下、単にウエハと称す）に種々の処理を施す処理機構が配設された処理機構ユニット28と、この処理機構ユニット28にウエハ2を自動的に搬入・搬出するための搬入・搬出機構30とから主に構成されている。上記搬入・搬出機構30は、処理前のウエハ2を収納するウエハキャリア32と、処理後のウエハ2を収納するウエハキャリア34と、ウエハ2を吸着保持するアーム36と、このアーム36をX（左右）、Y（前後）、Z（垂直）及び θ （回転）方向に移動させる移動機構38と、ウエハ2がアライメントされかつ処理機構ユニット28との間でウエハ2の受け渡しが行なわれるアライメントステージ40とを備えている。

【0010】上記処理機構ユニット28には、アライメントステージ40よりX方向に形成された搬送路42に沿って移動自在に搬送機構44が設けられている。搬送機構44にはX、Y及び θ 方向に移動自在にメインアーム46が設けられている。搬送路42の一方の側には、

ウエハ2とレジスト液膜との密着性を向上させるためのアドヒージョン処理を行うアドヒージョン処理機構48と、ウエハ2に塗布されたレジスト中に残存する溶剤を加熱蒸発させるためのプリベーク機構50と、加熱処理されたウエハ2を冷却する冷却機構52とが配設されている。また、搬送路42の他方の側には、ウエハ2の表面にレジスト液を塗布する本発明に係る塗布機構54

（塗布装置）と、露光工程時の光乱反射を防止するために、ウエハ2のレジスト上にCEL膜などを塗布形成する表面被覆層塗布機構56とが配設されている。

【0011】本発明に係る上記塗布装置54は、被処理体としてのウエハ2を上部表面に保持、例えば真空吸着して保持して回転する回転保持手段であるスピンチャック4と、このスピンチャック4を回転駆動するスピンモータ58を有している。このスピンチャック4の上面には真空ポンプ等に接続された図示しない保持用真空孔が複数設けられている。このスピンチャック4の下方にはスピンチャック4の回転軸60を挿通させて底板62が設けられ、この底板62の上部には、上記ウエハ2の上部に供給された塗布液L2の飛散を防止するための容器64が形成されている。具体的には、この容器64は、上記スピンチャック4の外周を被ってその上端部がスピンチャックの水平レベルよりも僅かに高くなされた第1容器、円環状の外側容器64Aと、スピンチャックの下部よりその外周方向へ延在された第2容器、円環状の内側容器64Bとにより主に構成されている。両外側容器64A及び内側容器64Bは、スピンチャックの半径方向外方に向けて徐々に下降傾斜して形成されており、これらの壁面に付着した塗布液を底板62に向けて導くように構成されている。

【0012】また、上記底板62は一方向に向けて緩やかに傾斜して形成されており、その最上位には容器64内の排気を行うための排気管66が接続されると共に最下位には容器内を流下した塗布液や後述する洗浄液等を排出する排液管68が接続されている。更に、上記内側容器64Bの周縁部よりも僅かに半径方向内方の底板62には、内側へ排液等が侵入することを防止するための隔壁70が環状に起立させて設けられている。

【0013】そして、上記スピンチャック4の下方には、ウエハの裏面に向けてシンナーのような洗浄液Lを放出するための複数、例えば2つの洗浄液放出ノズル72A、72Bが設けられている。具体的には、これら放出ノズル72A、72Bはスピンチャックの回転中心を中心として点対称に配置されており、例えば8インチウエハのように半径の大きなウエハに対しても有効に裏面洗浄を行い得るように構成されている。尚、これら放出ノズルの数は、単数でも或いは3個以上設けるようにしてもよく、その数には限定されず、複数の場合にはスピンチャックの周方向に沿って等間隔でもって配置する。この場合、上記各放出ノズル72A、72Bの垂直方向

に対する傾斜角度 θ は例えば 45° 程度に設定し、ウエハの高速回転時にはウエハ裏面で飛散した洗浄液が外側容器64Aの内壁に届き、低速回転時には飛散した洗浄液が内側容器64Bの外壁に届くように構成されている。尚、上記傾斜角度 θ は 45° に限定されず、例えば $25\sim 65^\circ$ の範囲内でスピチャックとの回転数の関係で設定可能である。

【0014】そして、各ノズル72A、72Bの延長方向とウエハ2との交点は、上記スピチャック4の外周より所定の距離L3、例えば15mm程度だけ離間するようにノズル位置を決定する。そして、上記各放出ノズル72A、72Bは、それぞれ配管74等を介して洗浄液タンクや供給ポンプ等を有する洗浄液供給部76へ接続されている。また、この洗浄液供給部76は、予め洗浄工程等がプログラミングされた例えばマイクロプロセッサ等よりなる制御手段78からの制御信号によって制御され、また、この制御手段78は前記スピモータ58の回転数も制御し、ウエハ2の裏面洗浄操作を行っている間に、スピチャック4の回転数を低速から高速へ或いはその反対に変化させてウエハ裏面に衝突した洗浄液Lの水平方向への飛散角度等を変化し得るように構成されている。そして、このスピチャック4の上方には、ウエハ2上にレジスト等の塗布液L2を供給するためのレジスト液供給ノズル6が設けられている。

【0015】次に、以上のように構成された本実施例の動作について説明する。まず、処理前のウエハ2は、搬入・搬出機構30のアーム36によってウエハキャリア32から搬出されてアライメントステージ40上に載置される。次いで、アライメントステージ40上のウエハ2は、搬送機構44のメインアーム46に保持されて、各処理機構48～56へと順次搬送されて処理される。そして、処理後のウエハ2はメインアーム46によってアライメントステージ40に戻され、更にアーム36により搬送されてウエハキャリア34に収納されることになる。

【0016】上記各処理機構の内の本発明に係る塗布装置54においては以下のようにレジスト膜形成操作が行われる。まず、スピチャック4上にウエハ2を載置し、これを真空吸引によって吸引保持する。そして、ウエハ2を保持した状態でスピモータ58を駆動することによりスピチャック4及びこれに吸着されるウエハ2を例えば2000rpmの回転数で高速回転し、これと同時にレジスト液供給ノズル6から所定量の塗布液L2（レジスト液）をウエハ2上に滴下供給する。この時、排気管66を介して容器64内の雰囲気は所定の吸引力で排気されている。供給された塗布液は回転するウエハ2により遠心力が与えられてウエハ中心よりその半径方向へ均一に広がりつつウエハ表面に均一に塗布され、余剰分は高速回転による振り切りによりウエハ周辺部より外方へ飛散して外側容器64Aの内壁面や内側容

器64Bの外壁面に付着し、またミスト状の塗布液がウエハ2のサイド面や裏面に付着する。そして、付着したまま放置しておくパーティクルの発生原因となる。

【0017】このようにして所定時間の塗布工程が終了したならば、制御手段78を洗浄液供給部76を駆動して両洗浄液放出ノズル72A、72Bからシンナーのごとき洗浄液Lを放出してウエハ2の裏面洗浄及びサイドリンスを行ってここに付着した塗布液を除去する。この裏面洗浄を行う時には、洗浄液Lを放出しつつ制御手段78によりスピモータ58を制御してウエハ2の回転数を例えば500～2000rpmの範囲で増減させて変化させ、ウエハ2の裏面に衝突して飛散する洗浄液に与える遠心力を漸増或いは漸減することにより飛散した洗浄液は外側容器64Aの内壁面及び内側容器の外壁面に届き、これら表面を洗浄することになる。

【0018】すなわち、図3にも示すようにウエハ2が高速回転している場合、例えば2000rpmの時にはウエハ表面に衝突した洗浄液には比較的大きな遠心力が付与されるので洗浄液はウエハ裏面を洗浄しつつその周辺部まで到達し、矢印80に示すようにほぼ水平方向へ飛散されて外側容器64Aの内壁面82に付着し、この部分を流下しながら洗浄することになる。そして、ウエハの回転数を低下するに従って、洗浄液の飛散方向は水平方向から図示するように次第に下向き傾斜し、洗浄液は内側容器64Bの外壁面84にも付着するようになる。特に、ウエハ2の回転数を最も低くした場合、例えば500rpmの時には洗浄液に付与される遠心力はかなり小さいので、ウエハ裏面に衝突した洗浄液はウエハの半径方向の途中から矢印86に示すよう下向き傾斜して落下し、内側容器64Bの外壁面84に付着してこれを洗浄しつつ流下することになる。

【0019】このようなウエハ裏面洗浄操作は、従来のウエハ裏面洗浄操作と同じ時間、例えば10数秒行い、その後高速回転でシンナーの振り切り及び乾燥を行う。そして、洗浄液の乾燥が終了したならば、ウエハ2を次の処理機構に向けて搬送することになる。このように本実施例においては、ウエハへのレジスト膜形成操作毎にウエハ裏面の洗浄と外側及び内側容器64A、64Bの壁面の洗浄とを同時に行うようにしたので、従来装置のように一定数のウエハを処理する毎に特別に洗浄用の時間を設定して容器洗浄操作を行う必要がなく、レジスト形成処理のスループットを向上させることができる。

【0020】更に、本実施例においては、容器64に図4に示すような洗浄液を供給するための複雑な構造を採用しなくて済み、この容器64の構造を簡単化することができる。特に、本実施例においては、洗浄液放出ノズル72A、72Bをスピチャックの回転中心に対して点対称の位置に配置したので、例えばウエハの大きさが例えば8インチのように大きくなってもウエハの裏面及び外側及び内側容器64A、64Bの壁面を確実に洗浄

することができる。尚、上記実施例においては、スピチャック4の回転数を500～2000rpmの範囲で変化するように設定したが、これに限定されず、洗浄液の飛散方向は各ノズル72A、72Bの傾斜角度 θ にも依存することからこの傾斜角度 θ も加味してスピチャックの回転数も決定し、外側及び内外容器64A、64Bの壁面に洗浄液が付着するように回転数を制御する。このとき、スピチャック4を上下動させてもよい。こうすることにより、外側容器64Aの上部の壁面、又、内側容器64Bの上壁面部を更に有効に洗浄可能となる。

【0021】また、上記実施例においては2つの洗浄液放出ノズル72A、72Bの傾斜角度 θ をとともに同じ値に設定してウエハ裏面洗浄時においてウエハの回転数を変化させることによって外側容器64Aの内壁面及び内側容器64Bの外壁面に向けて洗浄液を飛散させるようにしたが、図4に示すように構成してもよい。尚、図1に示す装置と同一部分については同一符号を付して説明を省略する。すなわち、一方の洗浄液放出ノズル72Aの傾斜角度 θ_2 を図1に示す場合と同じ角度としてスピ

チャック4の周辺部からの距離L3も約15mm程度に設定する。そして、ウエハの裏面洗浄操作時のウエハ2の回転数も一定とし、この時の洗浄液の飛散方向90が内側容器64Bの外壁面の比較的中心部近傍に向くように上記回転数を設定する。

【0022】そして、他方の洗浄液放出ノズル72Bの傾斜角度 θ_3 を上記傾斜角度 θ_2 よりも大きく設定して放出された洗浄液がウエハの半径方向のほぼ中央部に当たるようにし、上記ウエハ裏面洗浄時における回転数に対し洗浄液の飛散方向92がほぼウエハに対して水平方

*用することができ、また、本発明はレジスト塗布装置のみならず、現像液塗布装置、エッチング液塗布装置、磁性液塗布装置、洗浄装置等にも適用することができる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば次のような優れた作用効果を発揮することができる。被処理体の裏面洗浄と容器の壁面の洗浄とを同時に行うようにしたので、従来装置のように容器の洗浄操作のみを単独で行う必要がなく、従って、処理効率乃至生産効率を大幅に向上させることができる。また、容器の構造自体を簡単化することができるので、装置自体のコストを大幅に低減することができるのみならず、メンテナンスも容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る塗布装置を示す断面図である。

【図2】本発明をレジスト膜形成装置に適用した一実施例を示す概略平面図である。

【図3】図1に示す装置の要部を示す要部断面図である。

【図4】本発明に係る他の塗布装置を示す断面図である。

【図5】従来の塗布装置を示す断面図である。

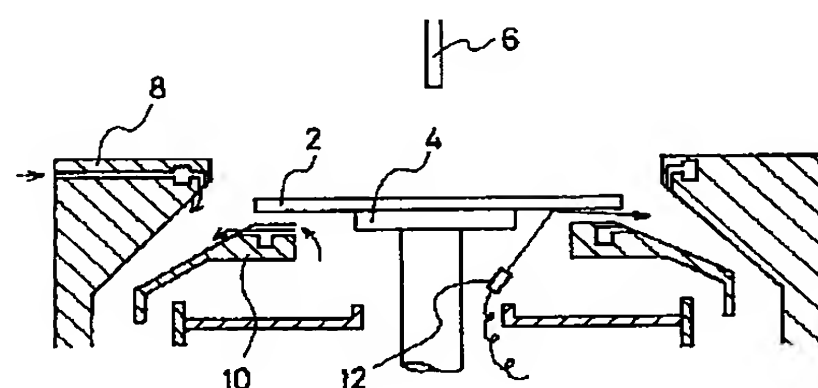
【図6】図5に示す装置の斜視断面図である。

【図7】従来の他の塗布装置を示す断面図である。

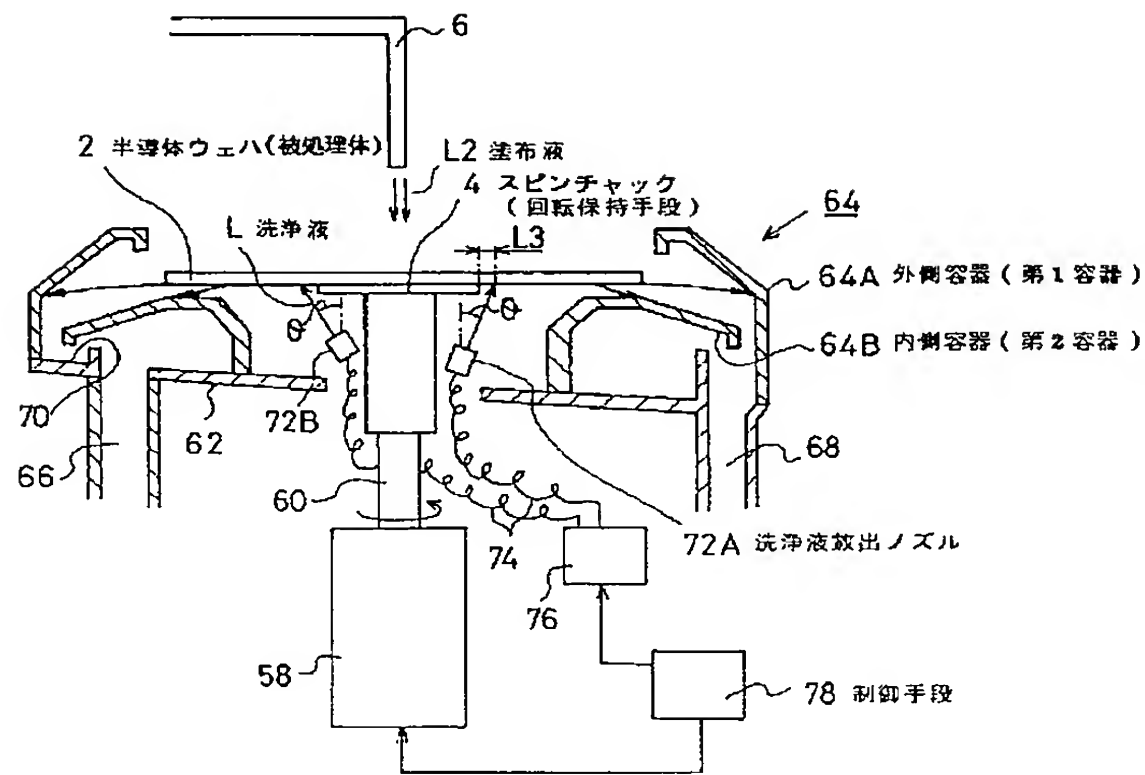
【符号の説明】

2	半導体ウエハ（被処理体）
4	スピチャック（回転保持手段）
54	塗布機構（塗布装置）
58	スピモータ
64	容器
64A	外側容器（第1容器）
64B	内側容器（第2容器）
72A、72B	洗浄液放出ノズル
76	洗浄液供給部
78	制御手段
82	内壁面
84	外壁面
L	洗浄液
L2	塗布液

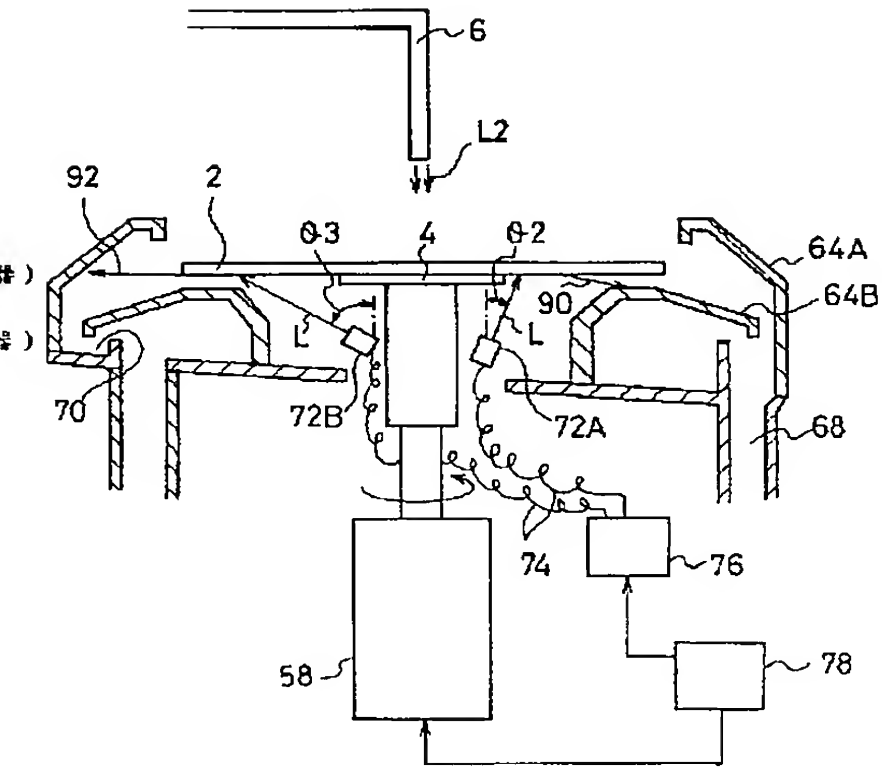
【図5】



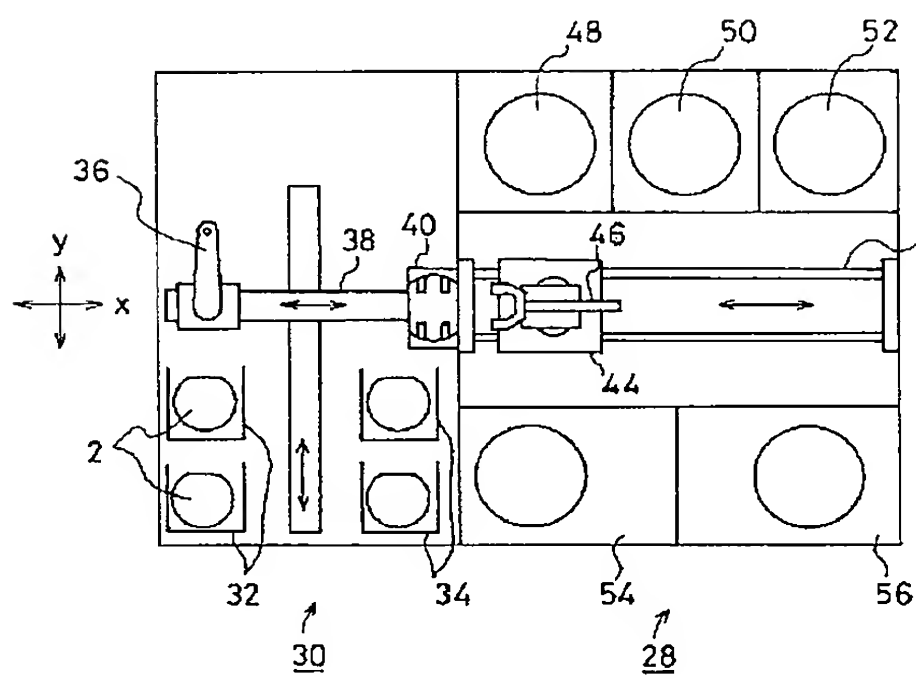
【図1】



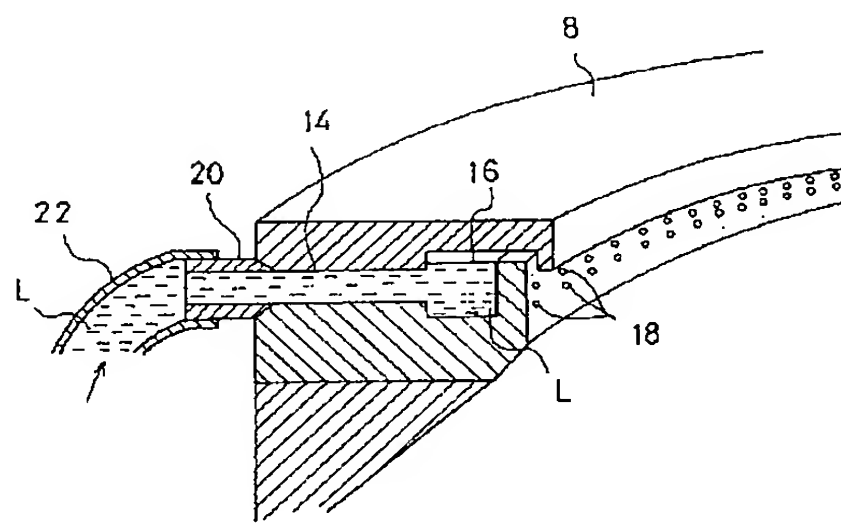
【図4】



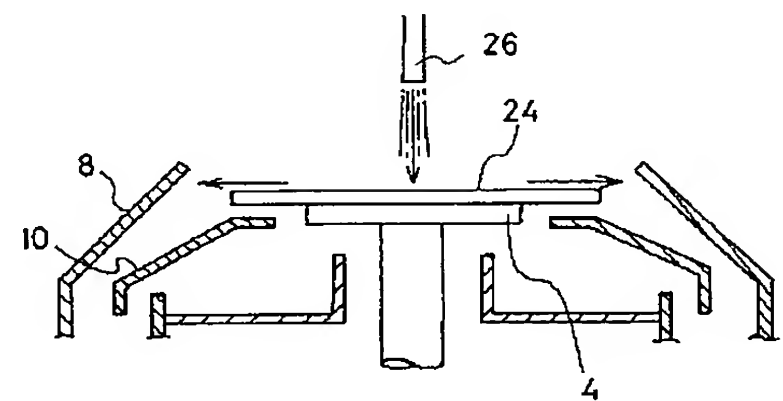
【図2】



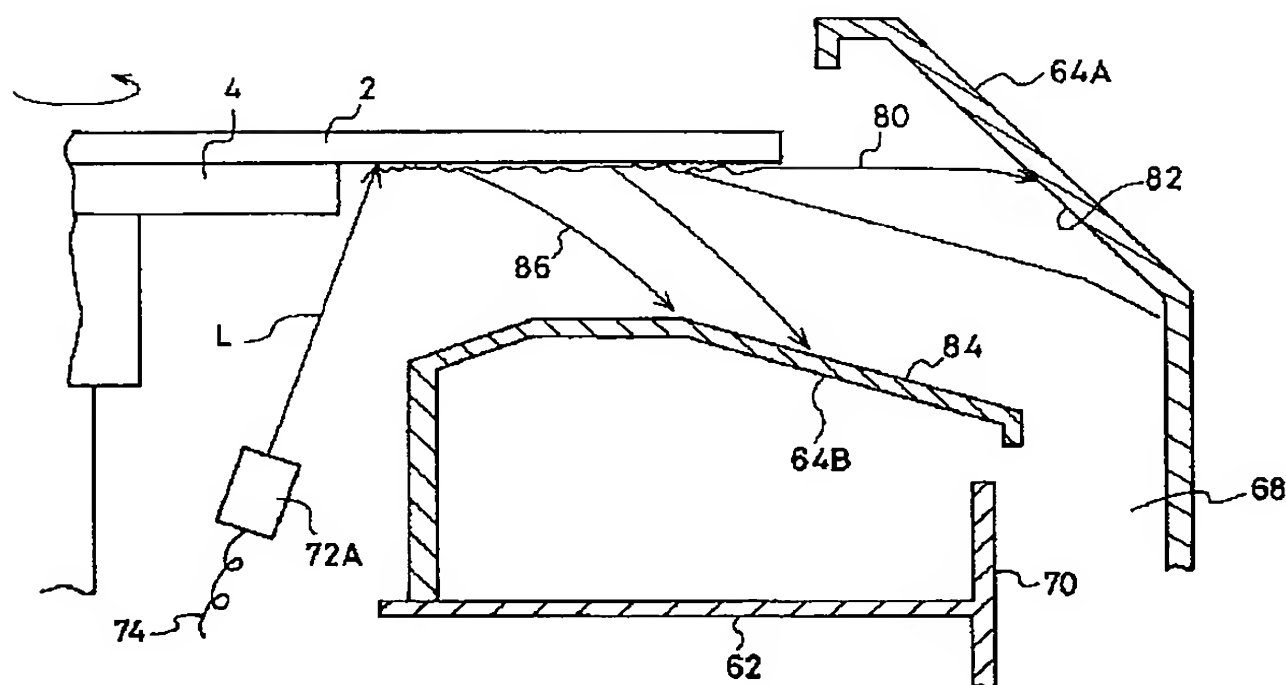
【図6】



【図7】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
// G 0 3 F 7/16	5 0 2			